

投稿類別：海事類

篇名：

比較海水壺形輪蟲（Brachionus plicatilis）以三種餌料投餵之增殖率

作者：

洪才鈞。國立基隆海事高職。水產養殖三  
陳明宏。國立基隆海事高職。水產養殖三

指導老師：

趙文榮老師

## 壹●前言

### 一、研究動機

餌料生物的生產是水產繁殖業重要的一環，輪蟲(*Brachionus*)為目前養殖業者最常用的初期餌料生物，其具備運動速度緩慢、生產容易、可控制其營養、不易污染水質等優點，因此適合作為高經濟性魚類的初期餌料（註1）。

我們在學校進行餌料生物實習，培養輪蟲時發現，輪蟲的增殖受環境因子（如水溫）及生物因子（如餌料生物）影響甚為顯著。而隨著投餵的餌料生物種類不同，輪蟲的增殖模式及營養價也跟著改變（註2）。

本次實驗選擇魚漿稀釋液(1%)、扁藻(*Tetraselmis*)及等鞭金藻(*Isochrysis*)作為培養液，希望比較其三種培養液在 28℃ 的環境下何者較適合於輪蟲之快速生殖，以減少輪蟲(*Brachionus*)的培養時間與生產成本，並作為未來實驗所需之輪蟲(*Brachionus*)的生產依據。

### 二、研究目的

- (一) 了解輪蟲之生活史。
- (二) 學習輪蟲密度計算之技巧。
- (三) 學習輪蟲之鑑定方法。
- (四) 學習使用立體解剖顯微鏡。
- (五) 學習使用血球細胞計數器計算藻類數量。
- (六) 減少培養輪蟲所浪費之成本與時間。
- (七) 生產魚苗所需之重要餌料生物。

## 貳●正文

### 一、實驗設備：

表一、實驗設備

品名	規格
微量吸管 1 隻(附專用 tip)	100~1000 $\mu$ l
吸管 1 隻(附專用 tip)	0.5~5ml
三角瓶 6 瓶	500 cc
培養皿 2 個	需用美工刀畫格子
恆溫培養箱	設定在 28℃
立體解剖顯微鏡 1 台	三眼，4.5~45 倍

比較海水壺形輪蟲（Brachionus plicatilis）以三種餌料投餵之增殖率

輪蟲 42 隻/cc	壺形輪蟲（ <u>Brachionus plicatilis</u> ）
培養液 3 種	魚漿稀釋液(1‰)、扁藻 ( <u>Tetraselmis</u> )(340000 細胞/cc)、等鞭金藻 ( <u>Isochrysis</u> )(313300 細胞/cc)
福馬林	適量
計數器 1 個	0~9999
血球細胞計數器 1 片	
電子天秤 1 台	最小單位 0.001g
光度計 1 台	可調整 1 倍、10 倍、100 倍
燒杯 1 個	500 cc
錫箔紙	適量
量筒	100 cc
浮游生物網	400 目及 100 目

## 二、實驗步驟

### (一) 前置準備

1. 利用清潔劑將三角瓶、燒杯等實驗器材清洗乾淨並放入烘箱烘乾。
2. 將烘乾之三角瓶貼上投餵培養液的標籤及投餵、採樣之專用 tip。
3. 撈取輪蟲並利用浮游生物網過濾。
4. 把過濾好之輪蟲利用無菌海水稀釋至 42 隻/cc 的濃度。
5. 稀釋完成的輪蟲各取 100 cc 並分裝到 6 瓶三角瓶中。
6. 精稱 0.3g 魚漿稀釋於 300ml 之水中作為魚漿稀釋液。
7. 培養扁藻(Tetraselmis)及等鞭金藻(Isochrysis)作為投餵之餌料，並且使用血球細胞計數器計算藻類密度。
8. 開啓恆溫培養箱並設定在恆溫 28℃，並開啓電燈及定時器及空調系統。
9. 使用光度計測量培養箱內之光照度(2670Lux)。
10. 恆溫培養箱放入裝有自來水的燒杯以維持箱內濕度。
11. 6 瓶三角瓶依序放入恆溫箱內。
12. 利用吸管吸取餌料藻類各 10 cc，分別投餵到 6 瓶輪蟲三角瓶。
13. 利用錫箔紙將瓶口封住，但不可過緊，可維持空氣流暢並防止輪蟲缺氧。

### (二) 平日管理

1. 將三角瓶輕搖使瓶內輪蟲均勻分布於溶液中，打開錫箔紙，利用微量吸管吸取 200  $\mu$ l (0.2 毫升)，滴於格子狀的培養皿上準備計算。
2. 滴入數滴福馬林麻醉輪蟲，以便於計算密度。

比較海水壺形輪蟲 (*Brachionus plicatilis*) 以三種餌料投餵之增殖率

3. 放上立體解剖顯微鏡鏡檢，並使用計數器輔助輪蟲數量之計算。
4. 計算後之數據乘上 5 倍即為每毫升之數量。
5. 每毫升數量算出後，將其數據紀錄且重複上述步驟，直至六瓶三角瓶數據紀錄完。
6. 全數記錄完後，使用吸管吸取餌料藻類各 10 cc 再分別投餵到 6 瓶輪蟲三角瓶內。

### 三、實驗照片



圖一、將實驗器採準備好並且清洗乾淨



圖二、利用雙層浮游生物網撈取輪蟲



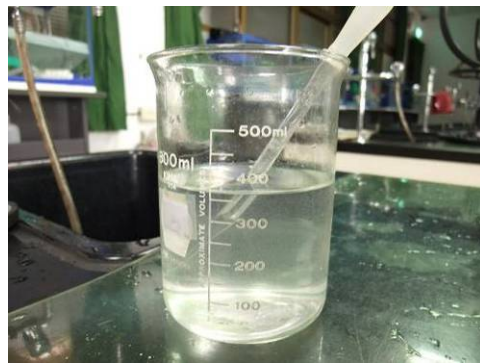
圖三、將撈取的輪蟲使用無菌海水過濾乾淨



圖四、吸取過濾後之輪蟲到燒杯中



圖五、經兩次過濾之濃縮輪蟲

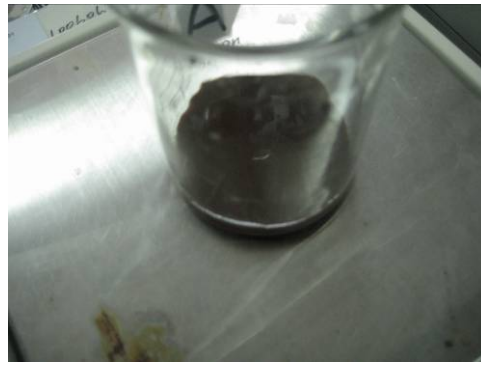


圖六、稀釋成 42 隻/cc 的輪蟲

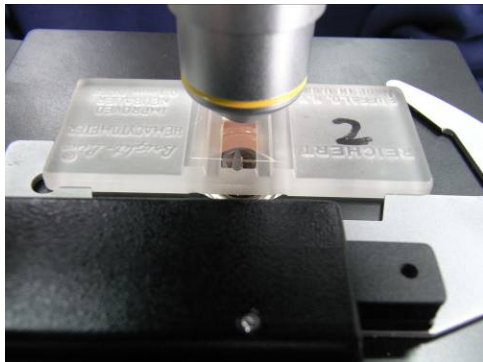
比較海水壺形輪蟲 (*Brachionus plicatilis*) 以三種餌料投餵之增殖率



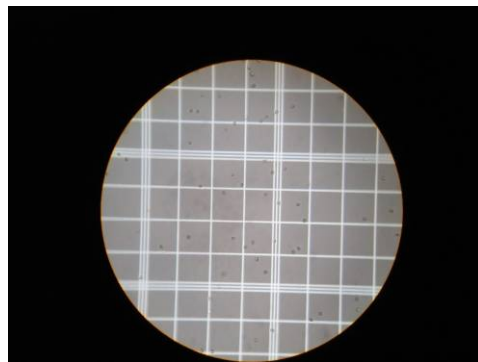
圖七、取稀釋輪蟲各 100 cc



圖八、精稱 0.3g 之魚漿並稀釋到 1‰



圖九、利用血球細胞計數器計算藻類密度



圖十、利用顯微鏡計算等鞭金藻 (*Isochrysis*) 藻類密度



圖十一、100 cc 稀釋輪蟲分別倒入 6 瓶三角瓶中



圖十二、開啓電源、壓縮機、電燈及定時器



圖十三、設定恆溫 28°C



圖十四、使用光度計測量培養箱內的光照度(2670Lux)



比較海水壺形輪蟲 (*Brachionus plicatilis*) 以三種餌料投餵之增殖率



圖十五、將裝有自來水的燒杯放入培養箱內以維持濕度



圖十六、將 6 瓶三角瓶放入恆溫箱內



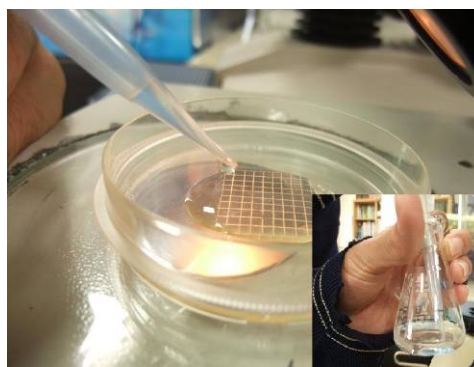
圖十七、用專用 tip 將 6 瓶投餵其餌料並使用錫箔紙密封



圖十八、均勻搖晃後吸取 200  $\mu$ l 的輪蟲水體



圖十九、吸取輪蟲水體至格子狀的培養皿上



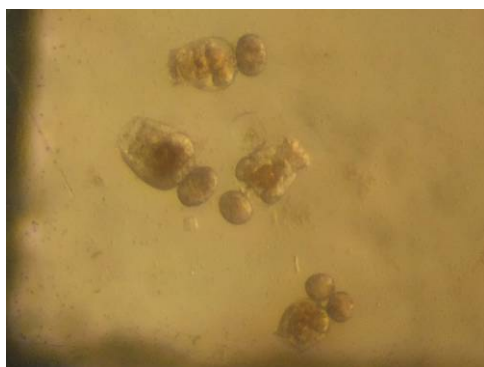
圖二十、滴入數滴福馬林麻醉輪蟲



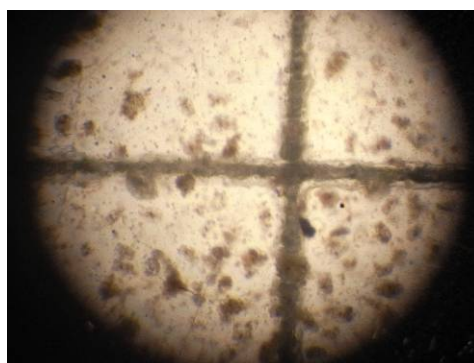
圖二十一、利用計數器計算輪蟲數量



圖二十二、計算完後各投餵 10 cc 餌料



圖二十三、本實驗所培養之輪蟲  
（Brachionus plicatilis）



圖二十四、較大的黑點為輪蟲(多集中於下方)，較小的點則為纖毛蟲類游仆蟲

#### 四、實驗紀錄

表二、輪蟲之平均生長數量(隻/cc)

日 期 \ 培 養 液	魚漿稀 釋液 1	魚漿稀 釋液 2	扁藻 1	扁藻 2	等鞭金 藻 1	等鞭金 藻 2
3/11	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0
3/12	66.7	61.3	65.7	70.7	64.3	56.0
3/13	121.7	127.7	113.5	81.3	111.0	73.0
3/14	598.0	663.5	120.0	112.5	122.5	87.5
3/15	381.5	360.0	265.0	262.5	132.5	132.5
3/16	110.0	87.5	382.5	410.5	227.5	327.5
3/17	90.0	70.0	580.0	432.5	400.0	462.5
3/18	205.0	145.0	515.0	680.0	402.5	330.0
3/19	422.5	292.5	415.0	500.0	357.5	357.5
3/20	352.5	490.0	397.5	520.0	345.0	300.0

說明 1:單位為每cc的輪蟲隻數

說明 2:起始密度為 42 隻/cc

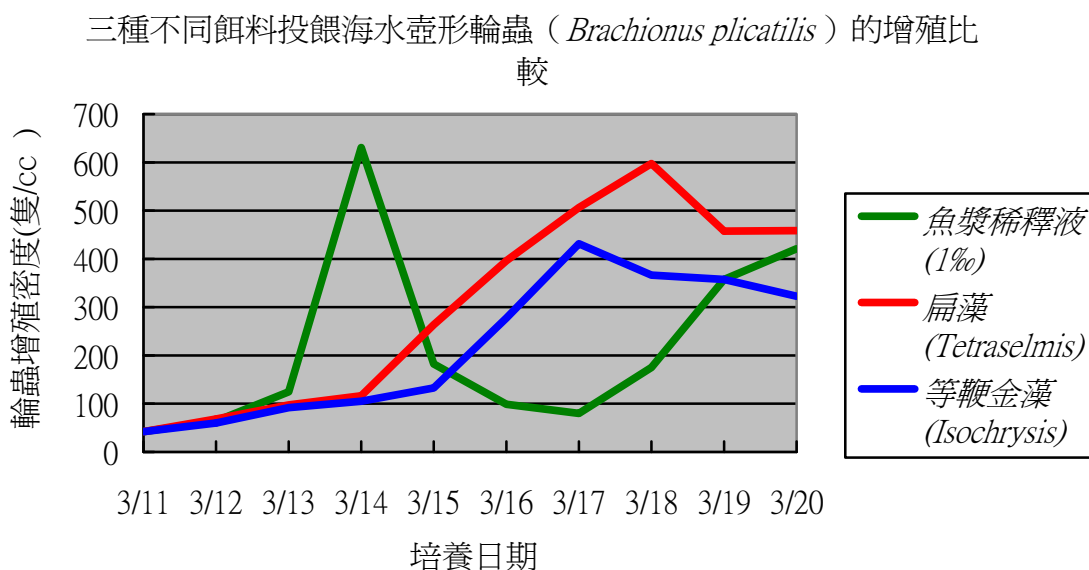
說明 3:培養於恆溫 28℃

說明 4:每日投餵餌料藻類量各為 10 cc

## 參●結論

### 一、實驗結果的趨勢

- 1、經過十天的培養我們發現，三種餌料中，增殖率最好、最適合培養輪蟲的餌料藻類為扁藻(*Tetraselmis*)。
- 2、由圖二十五的趨勢顯示，投餵魚漿雖增殖率暴增，但是到了 500~600 隻/cc後，密度就立即銳減，鏡檢後發現是原生動物游仆蟲(*Euplotes*)的大量繁生，以至於與輪蟲競爭食物及增值空間，「原生動物的增加，一方面消耗有益輪蟲增殖的細菌，另一方面又與輪蟲競爭生存空間，對輪蟲的增殖非常不利。」(趙文榮等，2002)(註 1)。
- 3、由圖二十五的趨勢發現，魚漿稀釋液、扁藻(*Tetraselmis*)以及等鞭金藻(*Isochrysis*)用來投餵輪蟲，結果以扁藻(*Tetraselmis*)的投餵優於等鞭金藻(*Isochrysis*)，而等鞭金藻(*Isochrysis*)的投餵又優於魚漿稀釋液，所以我們認為三種餌料中，扁藻(*Tetraselmis*)為最適合作為輪蟲培養的餌料藻類。



圖二十五、三種不同餌料投餵海水壺形輪蟲（*Brachionus plicatilis*）的增殖比較

### 二、實驗過程遭遇的事情與注意事項

- 1、採樣及投餵輪蟲時接需使用專用的 tip，以避免互相汙染。
- 2、實驗開始前輪蟲需要過濾、清洗 2~3 次，以防止輪蟲以外的原生動物繁生。
- 3、為避免培養箱內過於乾燥，應時常注意培養箱內燒杯的水量。
- 4、三角瓶要蓋上錫箔紙，才不會讓水分蒸發造成鹽度過高。
- 5、採樣前應先輕輕搖晃，讓輪蟲均勻混合在輪蟲培養的水體裡。



- 6、培養皿需使用美工刀刻劃成 100 格/cm<sup>2</sup>，以便於計算輪蟲數量。
- 7、計算輪蟲密度前，要先滴上數滴福馬林麻醉輪蟲。
- 8、計算輪蟲時，有時會被雜質或藻類聚集成碎片擋到，需要輕輕搖晃，讓雜質漂開，以減少實驗誤差。
- 9、採樣時是採取 200  $\mu$ l (0.2cc)，算出的數據應乘上 5 倍，換算為每 1 cc 的密度。
- 10、每日皆需投餵餌料藻類，每瓶輪蟲三角瓶各投餵 10 cc。
- 11、魚漿稀釋液在增殖到 500~600 隻/cc 後，輪蟲之密度就迅速銳減，鏡檢後發現，為游仆蟲大量繁生所致。
- 12、原本以為投餵魚漿稀釋液的輪蟲在 3/14 大量增殖，經過老師的卻認認為是游仆蟲，依照輪蟲的相關文獻所判斷，輪蟲不太可能在一日內這麼大量的增殖，所以我們推測可能是游仆蟲的干擾，讓我們出現記算上的誤差。
- 14、採樣和投餵時，必須在恆溫箱內進行，以免輪蟲因為溫差過大而大量死亡影響實驗結果。
- 15、計算結束後，要將計數器歸零，不然會使數據搞混。

### 三、未來展望

1. 以本實驗結果作為基礎，未來可延伸至其他之動物性餌料生物如水蚤、豐年蝦、橈腳類，或植物性餌料生物如擬球藻、杜氏藻及雨生紅球藻之投餵比較上。
2. 未來在輪蟲的培養要加強器具的清潔、海水的殺菌以及投餵餌料的選擇與處理，除可以讓輪蟲穩定的增殖，亦可減少原生動物的干擾。
2. 希望能找出抑制纖毛蟲類異常繁生之方法使培養工作更加順暢。
3. 尋找更低成本、輪蟲增殖更穩定及減少餌料培養及保存的系統性培養法。（註 3）
4. 如果能再配合電磁閥及定時器的設定，開發出全自動化的投餵系統，如此一來培養輪蟲不再會是耗時、繁瑣且困難的工作（註 4）。

### 肆●引註資料

- 註 1、趙文榮、曾金成、陶申秋（2002）。**餌料生物學**。台北市：格致圖書有限公司。
- 註 2、蘇惠美（1999）。**餌料生物之培養與利用**。基隆市：台灣省水產試驗所東港分所。
- 註 3、蘇惠美、徐崇仁、歐陽又新、朱元南、張明毅（1999）。**餌料生物暨水產種苗生產自動化專輯**。基隆市：台灣省水產試驗所漁業生產自動化技術服務團。
- 註 4、楊朝麟（1998）。**微藻與輪蟲自動化養殖系統之研發**。國立台灣大學農業機械工程學系研究所。